



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 100 59 222 A 1

⑤1 Int. Cl. 7:  
B 60 R 21/34  
B 60 R 21/24  
B 60 R 21/32

②1 Aktenzeichen: 100 59 222.8  
②2 Anmeldetag: 29. 11. 2000  
④3 Offenlegungstag: 11. 7. 2002

DE 100 59 222 A 1

⑦1 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

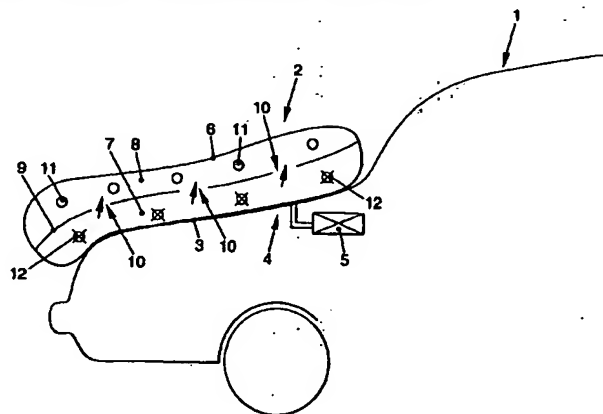
⑦2 Erfinder:  
Wohllebe, Thomas, 38110 Braunschweig, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤4 Sicherheitseinrichtung an einer Fronthaube eines Kraftfahrzeugs zum Schutz von Fußgängern

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung (2) an einer Fronthaube (3) eines Kraftfahrzeugs (1) zum Schutz von Fußgängern oder dergleichen. Erfindungsgemäß ist ein matratzenartiger, großflächiger Mehrkammer-Haubenairbag (6) vorgesehen, der eine untere Hochdruckkammer (7) und eine darüber angeordnete obere Niederdruckkammer (8) aufweist, die wiederum durch eine im aufgeblasenen Zustand in etwa horizontal verlaufende Trennwand (9), in der Überströmöffnungen (10) ausgebildet sind, getrennt sind. Im Bereich der Niederdruckkammer (8) sind Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen (11) und im Bereich der Hochdruckkammer (7) sind druckgesteuerte Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen (12) ausgebildet. Im Falle einer Aktivierung der Sicherheitseinrichtung (2) sind die druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen (12) beim Einblasen des Gases in die Hochdruckkammer (7) zunächst geschlossen. Die Niederdruckkammer (8) ist mit einem niedrigeren Druck als die Hochdruckkammer (7) aufblasbar, so daß bei einem Aufprall eines Unfallopfers zunächst wenigstens ein Teil der Aufprallenergie durch die Niederdruckkammer (8) unter Ausströmung von Gas durch die Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen (11) absorbierbar ist und ggf. ein weiterer Teil der Aufprallenergie durch die Hochdruckkammer (7) absorbierbar ist, wobei in Abhängigkeit vom Druckanstieg in der Hochdruckkammer (7) über einem bestimmten vorgebbaren Schwellwert wenigstens ein Teil der druckgesteuerten ...



DE 100 59 222 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung an einer Fronthaube eines Kraftfahrzeugs zum Schutz von Fußgängern oder dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Sicherheitseinrichtungen sind allgemein bekannt, um bei einer Kollision eines Fahrzeugs mit einem Fußgänger, einem Radfahrer oder dergleichen eine Beeinträchtigung des Unfallopfers möglichst zu vermeiden.

[0003] Eine bekannte, gattungsgemäße Sicherheitseinrichtung ist beispielsweise aus der DE 28 21 156 A1 und der DT 26 13 748 bekannt. Diese Sicherheitseinrichtungen umfassen ein Airbagmodul, das jeweils wenigstens einen Gasgenerator und einen damit gekoppelten, auf der Fronthaube aufblasbaren Airbag umfaßt.

[0004] Ein derartiger Airbag ist stets für eine bestimmte Aufprallsituation ausgelegt. Problematisch hierbei ist, daß wenn der Haubenairbag zu weich ausgelegt ist, die Gefahr besteht, daß z. B. ein Erwachsener mit bestimmten Körperteilen, z. B. mit dem Kopf, auf die Haube durchschlagen kann. Wird der Haubenairbag andererseits zu hart ausgelegt, ist die Energieabsorptionskennung z. B. für ein Kind mit geringerer Masse falsch, so daß unter Umständen keine Energieabsorption stattfindet.

[0005] In Verbindung mit Insassenschutzvorrichtungen ist aus der US 3 614 127 ein im aufgeblasenen Zustand fingerartiger Mehrkammerairbag als Insassenschutz für ein Kraftfahrzeug bekannt, der eine Vielzahl von hintereinandergeschalteten Kammern aufweist, die jeweils durch Trennwände voneinander beabstandet sind, wobei in den Trennwänden Durchströmöffnungen ausgebildet sind, damit Gas von der einen Kammer in die nächste Kammer gelangen kann. Diese Durchströmöffnungen werden mit jeder Trennwand zum Fahrzeuginnenraum hin kleiner, so daß im Falle eines Unfalls und einer Aktivierung der Sicherheitseinrichtung die hinteren, d. h. dem Armaturenbereich mehr zugeordneten Kammern eher voll aufgeblasen werden als die vorderen, dem Insassen zugewandten Kammern. Eine sanfte, weiche Energieabsorption soll hier dadurch erreicht werden, daß im Falle eines Unfalls z. B. die vorderste Kammer kaum, die dahinter liegende nur halb und die wiederum dahinter liegende Kammer dagegen voll aufgeblasen ist. Da die Kammern hier lediglich kaum oder nur unvollständig aufgeblasen sind, ist eine sanfte Abfederung nicht oder nur sehr schlecht möglich, da diese bei einem Aufprall in Sekundenbruchteilen ohne wesentliche Energieabsorption vom Insassen zusammengedrückt werden und dann quasi mit den anderen voll befüllten Kammern "auf Block gehen". Dadurch erfolgt ein nach wie vor unerwünscht harter Aufprall. Weiter ist hierbei nachteilig, daß ein derartiger fingerartiger Airbag speziell für den Insassenschutz abgestimmt ist, wobei der Airbag durch unkontrollierte Insassenbewegungen zudem ggf. sogar noch wegdrückbar ist. Insgesamt ist ein, derartiger Aufbau daher nur wenig praktikabel.

[0006] Ein ähnlicher Aufbau eines Mehrkammerairbags für einen Insassenschutz ist auch aus der DE 42 35 761 A1 bekannt. Dort ist ein Mehrkammerairbag mit zwei Gaskammern vorgesehen, wobei eine innere Gaskammer großvolumig sowie ballonförmig aufgeblasen ist und mit einer relativ dazu sehr kleinvolumigen äußeren Gaskammer zum Fahrzeuginsassen hin über Auslässe verbunden ist. Weiter kann zusätzlich zur ersten äußeren Kammer auch noch eine zweite äußere kleinvolumige Gaskammer zur Frontscheibe hin vorgesehen sein. Diese äußeren Gaskammern sind gegenüber der inneren Gaskammer mit einem geringeren Druck aufblasbar und damit aufprallweicher. Auch ein derartiger Aufbau ist speziell auf die Erfordernisse im Insassen-

bereich abgestimmt sowie insgesamt relativ hoch bauend ausgebildet. Die äußeren Kammern sind hier relativ klein ausgebildet, so daß lediglich eine geringe Energieabsorption über diese möglich ist und der Insasse bereits nach kurzer Zeit mit noch erheblicher Restaufprallenergie auf die ballonförmige innere Kammer aufprallt, so daß insgesamt ein relativ harter Aufprall gegeben ist. Eine sanfte Energieabsorption für unterschiedliche Aufprallgegebenheiten ist somit auch hier nicht oder nur sehr schlecht möglich.

[0007] Weiter ist aus der DE 196 28 837 A1 ein Mehrkammerairbag bekannt, bei dem die Kammern jeweils separat ausgebildet sind und miteinander durch Verkleben, Vernähen oder Verschweißen verbunden sind. Jede dieser Kammern ist mit einer separaten Gaslanze befüllbar. Ein derartiger Mehrkammerairbag ist insgesamt relativ aufwendig herzustellen und daher insgesamt wenig praktikabel. Auch hier entsteht wiederum ein insgesamt relativ hochbauender Aufbau, der speziell auf einen Einsatz im Insassenbereich sowie am Fahrzeugfrontend abgestimmt ist.

[0008] In der DE 197 44 817 A1 ist allgemein und ohne nähere Angaben ein Airbag beschrieben, der mehrkammrig ausgebildet ist.

[0009] Weiter ist aus der DE 43 06 615 A1 ein Einkammerairbag als Insassenschutzvorrichtung beschrieben, bei dem die Gasausströmöffnungen so ausgebildet sind, daß das in den Einkammerairbag einströmende Gas erst dann aus dem Airbag austritt, wenn der Druck im Airbag durch den Aufprall eines Fahrzeuginsassen erhöht wird. Die Gasausströmöffnungen werden hier durch zwei oder mehrere überkreuzt mit Abstand voneinander angeordnete, kreisringförmige Durchbrüche kleineren Durchmessers gebildet, wobei diese Durchbrüche durch schmale, das Airbaggewebe durchdringende Spalte derart miteinander verbunden sind, daß in der Airbagwand freischwingende Klappen ausgebildet werden. Eine Verwendung in Verbindung mit einem Mehrkammerairbag ist hier nicht vorgesehen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sicherheitseinrichtung an einer Fronthaube eines Kraftfahrzeugs zum Schutz von Fußgängern oder dergleichen zu schaffen, mit der bei einem Aufprall eines Unfallopfers auf eine Fronthaube zur Reduzierung der Gefahr von Beeinträchtigungen eine gute Energieabsorption auch bei unterschiedlichen Aufprallsituationen, insbesondere Unfallopfern mit unterschiedlicher Größe und/oder Gewicht gegeben ist.

[0011] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Gemäß Anspruch 1 ist der Haubenairbag als sich matrattenartig großflächig sowie vorzugsweise über wenigstens die gesamte Fronthaube erstreckender Mehrkammer-Haubenairbag ausgebildet, der eine im aufgeblasenen Zustand auf der Fronthaube aufliegende Hochdruckkammer und eine in Fahrzeughochachsenrichtung gesehen unmittelbar darüberliegende Niederdruckkammer aufweist.

[0013] Die Hochdruckkammer ist mit dem Gasgenerator gekoppelt und von der Niederdruckkammer durch eine im aufgeblasenen Zustand in etwa horizontal verlaufende Trennwand, in der wenigstens eine, vorzugsweise mehrere Überströmöffnungen ausgebildet sind, getrennt.

[0014] Im Bereich der Niederdruckkammer sind wenigstens eine, vorzugsweise mehrere Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen und im Bereich der Hochdruckkammer wenigstens eine, vorzugsweise mehrere druckgesteuerte Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen ausgebildet.

[0015] Bei einem Unfall ist durch den Gasgenerator zum Aufbau eines relativ hohen Drucks Gas in die Hochdruckkammer einblasbar, wobei die druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen in dieser Phase geschlossen sind. Die Niederdruckkammer ist vorzugsweise in Abhän-

gigkeit von der Anzahl, dem Volumen und der Geometrie der wenigstens einen Überströmöffnung und/oder der Größe und Geometrie der Niederdruckkammer und/oder der Intensität und Menge des Gasmassenstroms von der Hochdruckkammer in die Niederdruckkammer, mit einem niedrigeren Druck als die Hochdruckkammer aufblasbar.

[0016] Damit wird erreicht, daß bei einem Aufprall eines Unfallopfers im Fronthaubenbereich zunächst wenigstens ein Teil der Aufprallenergie durch die Niederdruckkammer unter Ausströmung von Gas durch die Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen absorbierbar ist und gegebenenfalls ein weiterer Teil der Aufprallenergie durch die Hochdruckkammer absorbierbar ist, wobei in Abhängigkeit vom Druckanstieg in der Hochdruckkammer über einen bestimmten vorgebbaren Schwellwert wenigstens ein Teil der druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen so offenbar sind, daß ein Durchschlagen auf die Fronthaube weiterhin verhinderbar ist.

[0017] Mit einem derartigen Aufbau einer Sicherheitseinrichtung an einer Fronthaube eines Kraftfahrzeugs wird ein Gesamtsystem geschaffen, mit dem eine Aufprallenergieabsorption möglich ist, die optimal auf das Aufprallverhalten eines Unfallopfers im Bereich einer Fronthaube eines Kraftfahrzeugs abgestimmt ist. So wird z. B. bei einem Unfallopfer, z. B. einem Erwachsenen, der eine bestimmte Größe und Gewicht aufweist, zunächst ein Teil der Aufprallenergie durch die Niederdruckkammer auf relativ sanfte Weise absorbiert, bevor dieser auf die mit höherem Druck aufgeblasene Hochdruckkammer trifft. Durch den aufprallbedingten Druckanstieg in der Hochdruckkammer können dann bei Überschreiten eines bestimmten Druckschwellwertes die druckgesteuerten Ausströmöffnungen in der Hochdruckkammer geöffnet werden, so daß auch die restliche Aufprallenergie insgesamt relativ sanft absorbiert werden kann. Dabei ist stets sicherzustellen, daß z. B. der Kopf nicht auf die Haube durchschlägt. Insgesamt wird hier somit bei einem solchen Aufprallfall eine optimale und günstige Energieabsorptionskennung erreicht.

[0018] Anderenfalls kann z. B. bei einem Aufprall eines Unfallopfers mit geringerem Gewicht und geringerer Größe, z. B. einem Kind, der Großteil oder sogar die gesamte Energie ggf. bereits durch die Niederdruckkammer alleine auf relativ sanfte Weise absorbiert werden. Somit wird auch für einen derartigen Aufprall eine insgesamt günstige Energieabsorptionskennung erreicht.

[0019] Insgesamt ist daher festzustellen, daß mit einem derartigen Aufbau einer Sicherheitseinrichtung an einer Fronthaube eine für eine Vielzahl unterschiedlicher Aufprallsituationen geeignete Maßnahme für eine Aufprallenergieabsorption mit einer günstigen Kennung erzielt werden kann, indem der Mehrkammer-Haubenairbag einen unterschiedlich starken Aufprall auch unterschiedlich abfedern kann. Der Haubenairbag kann im nicht aktivierten Zustand z. B. zusammengeklappt im Wasserkastenbereich angeordnet sein und sich dabei für eine schnelle Entfaltung vorzugsweise über in etwa die gesamte Vorderwagenbreite erstrecken. Alternativ sind jedoch auch andere Einbauorte möglich, z. B. im Bereich des Frontends oder seitlich im Kotflügelbereich.

[0020] Grundsätzlich ist es hier zwar möglich, daß oberhalb der Niederdruckkammer wenigstens eine weitere Niederdruckkammer ausgebildet ist, die von der jeweils darunterliegenden Niederdruckkammer durch eine Trennwand mit wenigstens einer, vorzugsweise mehreren Durchströmöffnungen getrennt ist, wobei die Durchströmöffnungen in den einzelnen Trennwänden zur Regulierung des Drucks eine unterschiedliche Größe und Geometrie aufweisen können, vorzugsweise von der untersten Trennwand ausgehend

stets kleiner ausgebildet sind. Ein derartiger Aufbau ist jedoch insgesamt relativ hochbauend und daher für den Einsatz als Sicherheitseinrichtung an einer Fronthaube ggf. weniger geeignet. Eine zweikammerige Ausführungsform ist daher die bevorzugte Ausführungsform.

[0021] Vorteilhaft ist vorgesehen, daß die Hochdruckkammer und/oder die Niederdruckkammer vorzugsweise in der Art einer Luftmatratze in mehrere Kammern unterteilt sind. Damit wird vorteilhaft erreicht, daß das Gas in der Hochdruck- und der Niederdruckkammer bei Belastung nicht einfach innerhalb des Mehrkammer-Haubenairbags verdrängt wird, sondern eine hohe Standfestigkeit aufweist.

[0022] Bevorzugt trennt die Trennwand den Mehrkammer-Haubenairbag so, daß die unmittelbar übereinanderliegenden Kammern ein in etwa gleiches Aufblasvolumen aufweisen. Vorzugsweise verläuft die Trennwand hier somit in einem in Fahrzeughochachsenrichtung gesehen mittleren Bereich. Dadurch wird ein insgesamt günstiges Aufblasverhalten des Mehrkammer-Haubenairbags auf einfache Weise erreicht. Grundsätzlich können die beiden Kammern aber auch unterschiedliche Aufblasvolumen bzw. unterschiedliche Höhen aufweisen, z. B. um eine spezielle Anpassung an bestimmte Fahrzeugaufbauten zu erzielen.

[0023] Um sicherzustellen, daß der Mehrkammer-Haubenairbag im aufgeblasenen Zustand in Fahrzeughochachsenrichtung nicht zu hoch auf der Fronthaube aufgeblasen ist, ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, daß der Mehrkammer-Haubenairbag im aufgeblasenen Zustand in Fahrzeughochachsenrichtung gesehen eine Höhererstreckung bis in etwa zu einem unteren Windschutzscheibendrittel oder niedriger aufweist. Damit wird auf jeden Fall sichergestellt, daß ein Unfallopfer auf den Fronthaubenbereich oberhalb des Mehrkammer-Haubenairbags für eine Energieabsorption gelangen kann.

[0024] Ein besonders vorteilhafter Fußgängerschutz ergibt sich, wenn sich der großflächige Mehrkammer-Haubenairbag in Fahrzeuglängsrichtung gesehen bis wenigstens in einen unteren Frontscheibenbereich und/oder bis wenigstens über einen vorderen Haubenkantenbereich erstreckt. Ebenso kann sich der großflächige Mehrkammer-Haubenairbag in Fahrzeugquerrichtung bis wenigstens über einen seitlichen Kotflügelbereich erstrecken.

[0025] Das Airbagmodul ist mit einer Sensoreinrichtung, vorzugsweise einer Early- oder Pre-Crash-Sensoreinrichtung, gekoppelt, um eine tatsächliche oder drohende Kollision zu erfassen. Damit wird ein rechtzeitiges Aktivieren des Mehrkammer-Haubenairbags in Verbindung mit einer hohen Funktionssicherheit erreicht.

[0026] Bevorzugt ist der Mehrkammer-Haubenairbag aus einem Gewebematerial hergestellt. Die Trennwand kann grundsätzlich aus einem unterschiedlichen Material hergestellt sein, ist jedoch vorzugsweise ebenfalls aus einem Gewebematerial hergestellt.

[0027] Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

[0028] Die einzige Figur zeigt schematisch und beispielhaft ein Kraftfahrzeug 1, an dem eine Sicherheitseinrichtung 2 an einer Fronthaube 3 zum Schutz von Fußgängern, Radfahrern oder dergleichen angeordnet ist.

[0029] Diese Sicherheitseinrichtung 2 umfaßt ein Airbagmodul 4, das in der einzigen Figur im aktivierten Zustand dargestellt ist. Das Airbagmodul 4 umfaßt einen fahrzeugseitig angeordneten Gasgenerator 5 sowie einen Mehrkammer-Haubenairbag 6, der sich im dargestellten, aufgeblasenen Zustand matratzenartig sowie großflächig über die gesamte Fronthaube 3 erstreckt.

[0030] Der Mehrkammer-Haubenairbag 6 weist im aufgeblasenen Zustand eine auf der Fronthaube 3 aufliegende

Hochdruckkammer 7 sowie eine in Fahrzeughochachsenrichtung gesehen unmittelbar darüberliegende Niederdruckkammer 8 auf.

[0031] Die Hochdruckkammer 7 ist mit dem Gasgenerator 5 gekoppelt und von der Niederdruckkammer 8 durch eine im aufgeblasenen Zustand in etwa horizontal verlaufende Trennwand 9 getrennt. Wie dies aus der Fig. 1 weiter ersichtlich ist, sind in der Trennwand 9 mehrere, hier lediglich beispielhaft und schematisch dargestellte Überströmöffnungen 10 ausgebildet.

[0032] Die Trennwand 9 trennt den Mehrkammer-Haubenairbag 6 so, daß die unmittelbar übereinanderliegenden Kammern 7, 8 ein in etwa gleiches Aufblasvolumen aufweisen.

[0033] Wie dies der einzigen Figur weiter entnommen werden kann, sind im Bereich der Niederdruckkammer 8 mehrere Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen 11 und im Bereich der Hochdruckkammer 7 mehrere druckgesteuerte Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen 12 ausgebildet.

[0034] Das Airbagmodul 4 ist mit einer hier nicht dargestellten Early- oder Pre-Crash-Sensoreinrichtung zur Erfassung einer drohenden oder tatsächlichen Kollision gekoppelt.

[0035] Die Funktionsweise der Erfindung wird ebenfalls anhand der einzigen Figur näher erläutert:

Bei einer durch die Early- oder Pre-Crash-Sensoreinrichtung erfassten drohenden oder tatsächlichen Kollision des Kraftfahrzeugs 1 mit einem Fußgänger aktiviert die Sensoreinrichtung den Gasgenerator 5, der dann Gas zuerst in die Hochdruckkammer 7 einbläst. Die druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen 12 sind so ausgelegt, daß sie in dieser Einblasphase geschlossen sind. Dadurch wird die Hochdruckkammer mit einem relativ hohen Druck aufgeblasen.

[0036] Im weiteren Verlauf des Einblasens von Gas gelangt in Abhängigkeit von der Anzahl, der Größe und Geometrie der Überströmöffnungen 10 und/oder der Größe und Geometrie der Niederdruckkammer 8 und/oder der Intensität und Menge des vom Gasgenerator 5 erzeugten Gasmassestroms Gas von der Hochdruckkammer 7 in die Niederdruckkammer 8, die mit einem niedrigeren Druck als die Hochdruckkammer 7 aufgeblasen wird.

[0037] Gelangt nun das mit dem Kraftfahrzeug 1 kollidierende Unfallopfer, z. B. ein Erwachsener, in den Bereich oberhalb des aufgeblasenen Mehrkammer-Haubenairbags 6 erfolgt eine erste Energieabsorption durch die Niederdruckkammer 8 relativ sanft, bedingt zum einen durch die Möglichkeit des Entweichens von Gas aus den Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen 11 und/oder zum anderen durch die mit einem gegenüber der Hochdruckkammer 7 mit niedrigerem Druck aufgeblasene Niederdruckkammer 8. Gelangt der Erwachsene nach dieser ersten Energieabsorptionsphase z. B. mit dem Kopf in den Bereich der Hochdruckkammer, kann der Rest der Aufprallenergie durch die Hochdruckkammer 7 absorbiert werden. Wird der Druck auf die Hochdruckkammer aufprallbedingt dabei so hoch, daß ein bestimmter Druckschwellwert überschritten wird, können die entsprechend dem Druckschwellwert ausgelegten, druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen 12 geöffnet werden, wodurch Gas aus der Hochdruckkammer 7 in die Umgebung ausströmen kann, so daß auch in dieser Phase eine relativ sanfte Aufprallenergieabsorption möglich ist. Die druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen 12 werden dabei so ausgelegt, daß die Körperteile nicht auf die relativ aufprallharte Fronthaube 3 durchschlagen können.

[0038] Bei einer Kollision des Kraftfahrzeugs 1 mit z. B. einem Kind, kann die Energieabsorption dabei so ablaufen,

daß die Aufprallenergie im großen und ganzen nahezu vollständig durch die Niederdruckkammer 8 relativ sanft absorbiert werden kann. Eine ggf. noch vorhandene Restaufprallenergie kann dann auch wie oben beschrieben, über die Hochdruckkammer 7 absorbiert werden.

[0039] Mit einem derartigen Aufbau wird eine optimale Anpassung des Mehrkammer-Haubenairbags an einen unterschiedlich starken Aufprall mit einem einzigen Aufbau geschaffen.

[0040] Dadurch wird vermieden, daß der Mehrkammer-Haubenairbag 6 entweder zu weich ausgelegt ist, so daß keine Gefahr gegeben ist, daß ein Erwachsener auf die Fronthaube 3 durchschlägt. Andererseits wird auch hier vermieden, daß der Mehrkammer-Haubenairbag 6 so hart ausgelegt ist, daß die Kennung falsch für z. B. einen Aufprall eines Kindes ist.

[0041] Um ein Hin- und Herdrücken der Luft in den Kammern 7, 8 zu vermeiden, kann die Hochdruckkammer 7 und/oder die Niederdruckkammer 8 in der Art einer Luftmatratze in mehrere Kammern unterteilt sein.

[0042] Wie dies in der Fig. 1 weiter schematisch ersichtlich ist, weist der Mehrkammer-Haubenairbag 6 im aufgeblasenen Zustand in Fahrzeughochachsenrichtung gesehen eine Höhererstreckung auf, die in etwa bis zu einem unteren Windschutzscheibendrittel des Kraftfahrzeugs 1 oder niedriger reicht, damit auf jeden Fall sichergestellt ist, daß ein mit dem Kraftfahrzeug 1 kollidierender Fußgänger, Radfahrer oder dergleichen in den Bereich oberhalb des aufgeblasenen Mehrkammer-Haubenairbags 6 gelangen kann.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Kraftfahrzeug
- 2 Sicherheitseinrichtung
- 3 Fronthaube
- 4 Airbagmodul
- 5 Gasgenerator
- 6 Mehrkammer-Haubenairbag
- 7 Hochdruckkammer
- 8 Niederdruckkammer
- 9 Trennwand
- 10 Überströmöffnungen
- 11 Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen
- 12 Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen

#### Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung an einer Fronthaube eines Kraftfahrzeugs zum Schutz von Fußgängern oder dergleichen, mit einem Airbagmodul, das wenigstens einen Gasgenerator und einen damit gekoppelten, auf der Fronthaube aufblasbaren Haubenairbag umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Haubenairbag als sich matratzenartig großflächig sowie vorzugsweise über wenigstens die gesamte Fronthaube (3) erstreckender Mehrkammer-Haubenairbag (6) ausgebildet ist, der eine im aufgeblasenen Zustand auf der Fronthaube (3) aufliegende Hochdruckkammer (7) und eine in Fahrzeughochachsenrichtung gesehen unmittelbar darüberliegende Niederdruckkammer (8) aufweist, daß die Hochdruckkammer (7) mit dem Gasgenerator (5) gekoppelt ist und von der Niederdruckkammer (8) durch eine im aufgeblasenen Zustand in etwa horizontal verlaufende Trennwand (9), in der wenigstens eine, vorzugsweise mehrere Überströmöffnungen (10) ausgebildet ist, getrennt ist, daß im Bereich der Niederdruckkammer (8) wenig-

stens eine, vorzugsweise mehrere Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen (11) und im Bereich der Hochdruckkammer (7) wenigstens eine, vorzugsweise mehrere druckgesteuerte Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen (12) ausgebildet sind, 5  
 daß bei einem Unfall zum Aufbau eines hohen Drucks in der Hochdruckkammer (7) durch den Gasgenerator (5) Gas in die Hochdruckkammer (7) einblasbar ist, wobei die druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen (12) in dieser Phase geschlossen sind, 10  
 daß die Niederdruckkammer (8) mit einem niedrigeren Druck als die Hochdruckkammer (7) aufblasbar ist dergestalt,  
 daß bei einem Aufprall eines Unfallopfers im Fronthaubenbereich zunächst wenigstens ein Teil der Aufprallenergie durch die Niederdruckkammer (8) unter Ausströmung von Gas durch die Niederdruckkammer-Ausströmöffnungen (11) absorbierbar ist und gegebenenfalls ein weiterer Teil der Aufprallenergie durch die Hochdruckkammer (7) absorbierbar ist, wobei in Abhängigkeit vom Druckanstieg in der Hochdruckkammer (7) über einen bestimmten vorgebbaren Schwellwert wenigstens ein Teil der druckgesteuerten Hochdruckkammer-Ausströmöffnungen (12) so offenbar ist, 20  
 daß ein Durchschlagen auf die Fronthaube (3) weiterhin verhinderbar ist. 25  
 2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckkammer (7) und/oder die Niederdruckkammer (8) vorzugsweise in der Art einer Luftmatratze in mehrere Kammern unterteilt 30  
 sind.  
 3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (9) den Mehrkammer-Haubenairbag (6) so trennt, daß die unmittelbar übereinanderliegenden Kammern (7, 8) 35  
 ein in etwa gleiches Aufblasvolumen mit in etwa gleicher Aufblashöhe aufweisen oder die beiden Kammern ein unterschiedliches Aufblasvolumen mit jeweils unterschiedlicher Kammer-Aufblashöhe aufweisen.  
 4. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Niederdruckkammer (8) in Abhängigkeit von der Anzahl, Größe und Geometrie der wenigstens einen Überströmöffnung (10) und/oder dem Volumen und der Geometrie der Niederdruckkammer (8) und/oder der 40  
 Intensität und Menge des Gasmassenstroms von der Hochdruckkammer (7) in die Niederdruckkammer (8) mit niedrigerem Druck als die Hochdruckkammer (7) aufblasbar ist. 45  
 5. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mehrkammer-Haubenairbag (6) im aufgeblasenen Zustand in Fahrzeughochachsenrichtung gesehen eine Höherer Streckung bis in etwa zu einem unteren Windschutzscheibendrittel oder niedriger aufweist. 50  
 6. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der großflächige Mehrkammer-Haubenairbag (6) in Fahrzeuglängsrichtung gesehen bis wenigstens in einen unteren Frontscheibenbereich und/oder bis wenigstens über einen vorderen Haubenkantenbereich erstreckt. 55  
 7. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der großflächige Mehrkammer-Haubenairbag (6) in Fahrzeugquerrichtung bis wenigstens über einen seitlichen Kotflügelbereich erstreckt. 60  
 8. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Airbagmodul (4) mit einer Sensoreinrichtung, vorzugsweise einer Early- oder Pre-Crash-Sensoreinrichtung, gekoppelt ist zur Erfassung einer tatsächlichen oder drohenden Kollision.

9. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mehrkammer-Haubenairbag (6) und/oder die Trennwand (9) aus einem Gewebematerial hergestellt ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

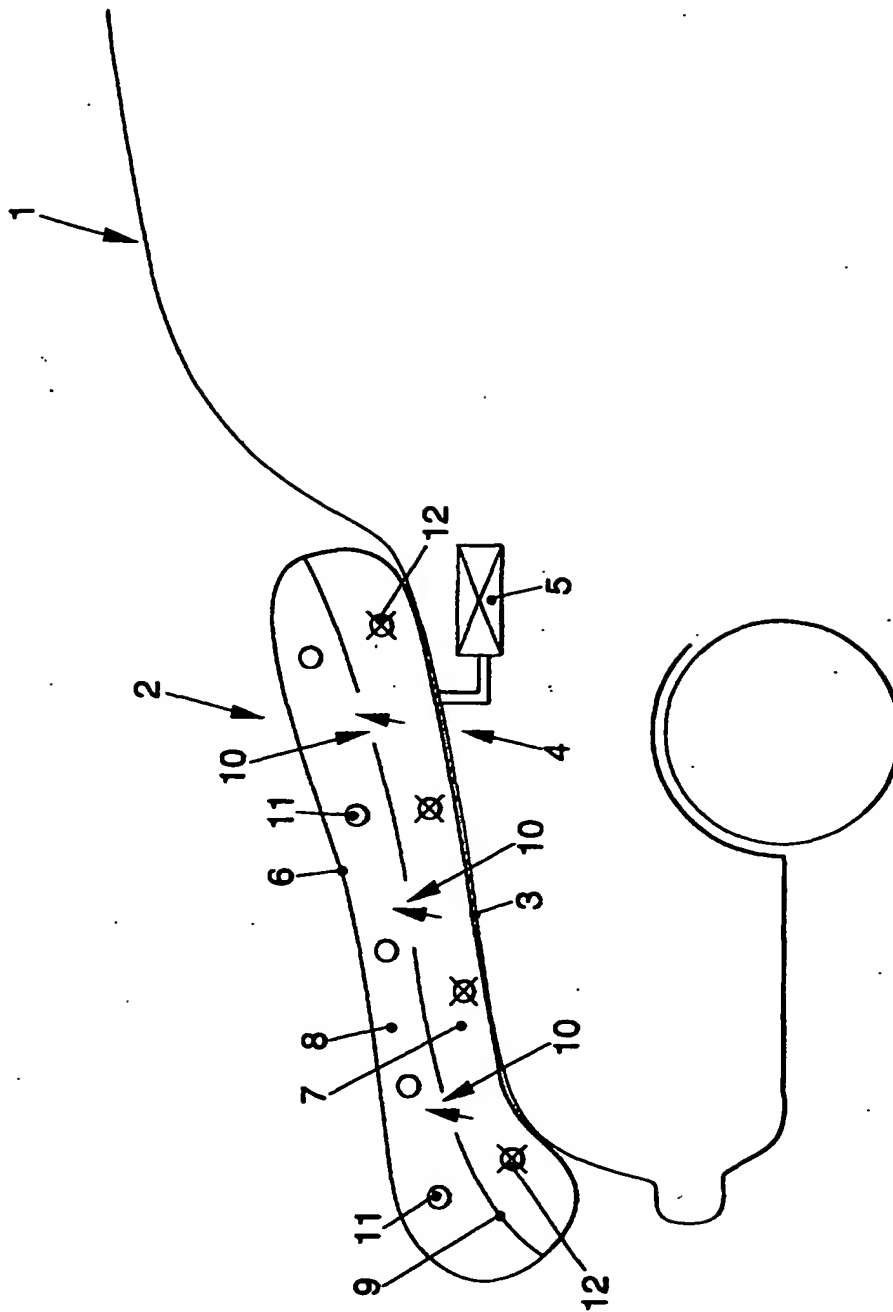


FIG. 1